

IAP20 Rec'd PCT/PTO 17 JAN 2006

Claims

1. Method for regulating an internal combustion engine according to one or more physical models, wherein measurement values and adjustment values are provided as system parameters, underlying the physical model, in order to operate the internal combustion engine according to a regulation, wherein one or more adaptation values can be applied, respectively, to said system parameters in order to adapt said physical model to real conditions of the internal combustion engine, wherein a first and a second estimation parameter, respectively, are determined by means of a first system parameter and/or a second system parameter and/or a third system parameter, wherein a first measurement parameter is determined in a measurement of a physical parameter underlying the first estimation parameter and a second measurement parameter is determined in a measurement of a physical parameter underlying the second estimation parameter, wherein the first measurement parameter is evaluated in relation to the first estimation parameter and the second measurement parameter is evaluated in relation to the second estimation parameter, wherein a first adaptation value of the first system parameter is determined with the aid of the first measurement parameter, wherein in the first operating mode a second adaptation value for the second system parameter is determined with the aid of the second measurement parameter and a third adaptation value for the third system parameter is left unchanged, wherein a change in the second adaptation value effects on the basis of the regulation a change in the first system

BEST AVAILABLE COPY

parameter,

wherein the second operating mode is adopted depending on the first and the second adaptation value,

wherein in the second operating mode the second adaptation value for the second system parameter is reset and the third adaptation value for the third system parameter is determined with the aid of the second measurement parameter.

2. Method according to Claim 1, wherein the second operating mode is adopted if the first adaptation value determined deviates from a neutral value by a first absolute or relative deviation value and the second adaptation value determined in the first operating mode deviates from a neutral value by a second absolute or relative deviation value.

3. Method according to Claim 1 or Claim 2, wherein the second adaptation value for the second system parameter is left unchanged after the resetting.

4. Method according to any one of claims 1 to 3, wherein when the second adaptation value is reset, the second adaptation value is switched to a corresponding modification of the first adaptation value and/or a corresponding third adaptation value.

5. Method according to any one of Claims 1 to 4, wherein the second operating mode is adopted if the first adaptation value determined is increased relative to the neutral value by the amount of the first deviation value and the second adaptation value determined in the first operating mode is reduced relative to the neutral value by the amount of the second deviation value, or if the first adaptation value determined is reduced relative to the neutral value by the amount of the

BEST AVAILABLE COPY

first deviation value and the second adaptation value determined in the first operating mode is increased relative to the neutral value by the amount of the second deviation value.

6. Method according to any one of Claims 1 to 5, wherein the first operating mode is adopted each time the internal combustion engine is started.

7. Method according to any one of Claims 1 to 6, wherein after a specified period a transition is made from the second operating mode to the first operating mode without the third adaptation value being reset.

8. Method according to any one of Claims 1 to 7, wherein a parameter which influences the opening time of a fuel injection valve is provided as a first system parameter, and/or the flow cross-section of the air flow let into the intake section is provided as a second system parameter and/or an absorption characteristic curve of the internal combustion engine or a valve setting of an intake and/or outlet valve is provided as a third system parameter.

9. Method according to any one of Claims 1 to 8, wherein the air/fuel ratio in an exhaust pipe of the internal combustion engine is determined as a first measurement value and/or the suction pipe pressure in a suction pipe of the internal combustion engine is determined as a second measurement value.

BEST AVAILABLE COPY

Patentansprüche

1. Verfahren zum Regeln einer Brennkraftmaschine gemäß ei-
nem oder mehrerer physikalischer Modelle,
5 wobei Messwerte und Stellwerte als dem physikalischen
Modell zugrundeliegende Systemgrößen zur Verfügung ge-
stellt werden, um die Brennkraftmaschine gemäß einer Re-
gelung zu betreiben,
wobei die Systemgrößen jeweils mit einem oder mehreren
10 Adaptionswerten beaufschlagbar sind, um das physikali-
sche Modell an reale Zustände der Brennkraftmaschine an-
zupassen,
wobei anhand einer ersten Systemgröße und/oder einer
zweiten Systemgröße und/oder einer dritten Systemgröße
15 jeweils eine erste und eine zweite Schätzgröße ermittelt
werden,
wobei in einer Messung einer der ersten Schätzgröße
zugrundeliegenden physikalischen Größe eine erste Mess-
größe ermittelt wird und in einer Messung einer der
20 zweiten Schätzgröße zugrundeliegenden physikalischen
Größe eine zweite Messgröße ermittelt wird,
wobei die erste Messgröße bezüglich der ersten Schätz-
größe und die zweite Messgröße bezüglich der zweiten
Schätzgröße bewertet werden,
25 wobei mit Hilfe der ersten Messgröße ein erster Adapti-
onswert der ersten Systemgröße ermittelt wird,
wobei in dem ersten Betriebsmodus mit Hilfe der zweiten
Messgröße ein zweiter Adaptionswert für die zweite Sys-
temgröße ermittelt und ein dritter Adaptionswert für die
30 dritte Systemgröße unverändert belassen wird,
wobei eine Änderung des zweiten Adaptionswertes aufgrund
der Regelung eine Änderung der ersten Systemgröße be-
wirkt,

BEST AVAILABLE COPY

5 wobei der zweite Betriebsmodus abhängig von dem ersten und dem zweiten Adaptionwert eingenommen wird, wobei im zweiten Betriebsmodus der zweite Adaptionwert für die zweite Systemgröße zurückgesetzt wird, und mit Hilfe der zweiten Messgröße der dritte Adaptionwert für die dritte Systemgröße ermittelt wird.

10 2. Verfahren nach Anspruch 1, wobei der zweite Betriebsmodus eingenommen wird, wenn der ermittelte erste Adaptionwert um einen ersten absoluten oder relativen Abweichungswert und der im ersten Betriebsmodus ermittelte zweite Adaptionwert um einen zweiten absoluten oder relativen Abweichungswert von einem neutralen Wert abweichen.

15 3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, wobei der zweite Adaptionwert für die zweite Systemgröße nach dem Rücksetzen unverändert belassen wird.

20 4. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 3, wobei beim Zurücksetzen des zweiten Adaptionwertes der zweite Adaptionwert in eine entsprechenden Änderung des ersten Adaptionwertes und/oder einen entsprechenden dritten Adaptionwert umgewandelt wird.

25 5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4, wobei der zweite Betriebsmodus eingenommen wird, wenn der ermittelte erste Adaptionwert um den Betrag des ersten Abweichungswertes gegenüber dem neutralen Wert erhöht ist und der im ersten Betriebsmodus ermittelte zweite Adaptionwert um den Betrag des zweiten Abweichungswertes gegenüber dem neutralen Wert vermindert ist, oder wenn
30 der ermittelte erste Adaptionwert um den Betrag des

ersten Abweichungswertes gegenüber dem neutralen Wert vermindert ist und der im ersten Betriebsmodus ermittelte zweite Adaptionwert um den Betrag des zweiten Abweichungswertes gegenüber dem neutralen Wert erhöht ist.

5

6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, wobei bei jedem Starten der Brennkraftmaschine der erste Betriebsmodus eingenommen wird.

10

7. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 6, wobei nach einer bestimmten Zeitdauer von dem zweiten Betriebsmodus in den ersten Betriebsmodus übergegangen wird, ohne dass der dritte Adaptionwert zurückgesetzt wird.

15

8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, wobei als erste Systemgröße eine Größe, welche die Öffnungszeit eines Kraftstoffeinspritzventils beeinflusst, und/oder als zweite Systemgröße der Strömungsquerschnitt des in den Ansaugtrakt eingelassenen Luftstromes und/oder als dritte Systemgröße eine Schluckkennlinie der Brennkraftmaschine oder eine Ventilstellung eines Einlass- und/oder Auslassventils zur Verfügung gestellt wird.

20

9. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 8, wobei als erster Messwert das Luft-Kraftstoff-Verhältnis in einem Abgastrakt der Brennkraftmaschine und/oder als zweiten Messwert der Saugrohrdruck in einem Saugrohr der Brennkraftmaschine ermittelt wird.

25

30

BEST AVAILABLE COPY